

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-194875

(43)Date of publication of application : 03.10.1985

(51)Int.Cl.

H04N 1/419

H03M 7/46

(21)Application number : 59-050196

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.03.1984

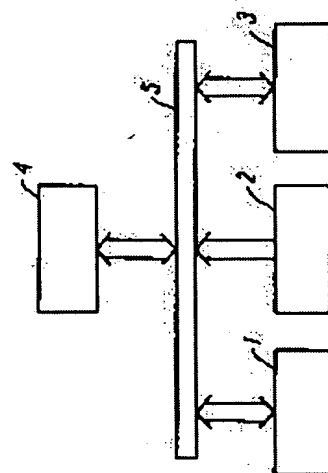
(72)Inventor : KACHI NOBUYUKI

(54) MODIFIED HUFFMAN CODE DECODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To complete quickly decoding of a modified Huffman (MH) code by referencing a decoding table as to a code having a high frequency of occurrence to obtain a run length of one code.

CONSTITUTION: The inputted MH code is stored temporarily to an input buffer 1 and fed to a control microprocessor 4 via a bus 5. The control microprocessor 4 reads a decoding table and a code length table stored similarly in a ROM2 based on a control program stored in the ROM2 and applies decoding to obtain the run length of one code. In the decoding processing, the white code decoding processing and the black code decoding processing are repeated alternately until a line end signal EOL is found out and the processing of one line is conducted. The decoded output data is outputted to a recording section via an output buffer 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-194875

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月3日

H 04 N 1/419
H 03 M 7/46

7136-5C
7530-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 モデファイド・ハフマン符号の復号化方式

⑯ 特 願 昭59-50196

⑰ 出 願 昭59(1984)3月17日

⑱ 発 明 者 加 地 信 之 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

モデファイド・ハフマン符号の復号化方式

2. 特許請求の範囲

1. マイクロプロセッサと、該マイクロプロセッサにより制御され、入力されるモデファイド・ハフマン符号を一時蓄積する入力バッファ回路と、前記マイクロプロセッサに接続され、前記モデファイド・ハフマン符号を復号化するための参照用テーブルが記憶された読出専用メモリと、前記マイクロプロセッサにより制御され、復号化された符号を一時蓄積する出力バッファ回路とを備え、前記読出専用メモリには、白ラン用符号復号化のために、(1)ターミネイト符号の場合はそのラン長情報、ノイックアップ符号の場合は前記マイクロプロセッサが次に実行すべきプログラムアドレスの情報を書き込んだテーブル、および(2)白ラン用符号の符号長をラン長の小さい順に書き込んだテ-

ブルが記憶され、かつ黒ラン用符号復号化のために(3)符号長が8ビット以内の符号の場合はそのラン長情報、符号長が8ビットを超える場合は前記マイクロプロセッサが次に実行すべきプログラムアドレスの情報を書き込んだテーブル、(4)符号長が8ビットを超える場合のラン長情報を書き込んだテーブル、および(5)黒ラン用符号の符号長をラン長の小さい順に書き込んだテーブルが記憶され、また、前記マイクロプロセッサは符号長が8ビット以内の符号については前記(1)項のテーブル、若しくは前記(3)項のテーブルを参照することによりラン長を出力し、符号長が8ビットを超える黒ラン用符号については、さらに前記(4)項のテーブルを参照することによりラン長を出力し、白ノイックアップ符号以外の符号については前記(2)項のテーブル、若しくは前記(5)項のテーブルを参照することにより符号長を得ることを特徴とするモデファイド・ハフマン符号の復号化方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、ファクシミリ通信に適用されるモデム・ファイド・ハフマン符号（以下、MH符号という）の復号化方式に関する。

〔従来技術〕

従来、この種、MH符号の復号化方式として、線形探索法が用いられている。この方式は、MH符号のトリ（tree）構造を1ビットずつ状態遷移しながら探索する方式であり、1つのMH符号を復号するために、MH符号を先頭から順番に1ビットずつ得ることによりラン長情報、又は次テーブルアドレス情報が書き込まれた復号化テーブルを参照する。そして、そこに次テーブルアドレスが書かれていれば、その情報と次の1ビットを演算して次の復号化テーブルアドレスを求め、再び復号化テーブルを参照する。このようにして、ラン長を得るまで、すなわち1符号が終結するまで上記のテーブル参照を多数回くり返すという方法である。従って、所望のラン長を得るまでに長い実行時間が必要であり、入力されるMH符号に対して復号化

特開昭60-194875(2)

システムが速く動作しなければ、復号化処理が間に合わなくなるという欠点があった。

このように、単に復号化テーブルの参照だけで復号を終結するには、最大13ビット長を有するMH符号では、約8k byteもの復号化テーブルが必要である。したがってこの復号化テーブルを小さくした方法として、復号化テーブル内にラン長情報と符号長情報とを書き込み、白ラン用符号については先頭から8ビット、黒ラン用符号については先頭から4ビットがいずれも"0"である符号は、その4ビットを除去して続く8ビットのデータを引用し、白および黒それぞれ256 byteの復号化テーブルを参照することにより、復号を終結する方法が報告されている。しかし、この方法は、先頭4ビットが"0"でない黒符号に対して1ビット毎のチェックが必要になる。特に発生頻度の高い符号の復号化処理時間を長く必要とし、また復号化テーブル内の1 byte情報内にラン長と符号長の両方の情報を含んでいる為、両者をとり出すまでに解析時間が余分に必要になるなど、より速

く入力されるMH符号に対して復号化処理が間に合わなくなるという欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来欠点を解決するために、発生頻度の高い符号長が8ビット以内の符号については復号化テーブルを1回参照するだけで1符号のラン長が得られ、さらに長い符号長の符号についても、もう一度復号化テーブルを参照するだけで1符号のラン長が得られ、復号化処理速度を高めることによって、より速く入力されるMH符号を復号化することのできるファクシミリ通信に適用されるモデム・ファイド・ハフマン符号の復号化方式を提供することにある。

〔発明の構成〕

本発明の構成は、マイクロプロセッサと、該マイクロプロセッサにより制御され、入力されるモデム・ファイド・ハフマン符号を一時蓄積する入力バッファ回路と、前記マイクロプロセッサに接続され、前記モデム・ファイド・ハフマン符号を復号化するための参照用テーブルが記憶された読出専用メ

モリと、前記マイクロプロセッサにより制御され、復号化された符号を一時蓄積する出力バッファ回路とを備え、前記読出専用メモリには、白ラン用符号復号化のために、(1)ターミネイト符号の場合はそのラン長情報、メイクアップ符号の場合は前記マイクロプロセッサが次に実行すべきプログラムアドレスの情報を書き込んだテーブル、および(2)白ラン用符号の符号長をラン長の小さい順に書き込んだテーブルが記憶され、かつ黒ラン用符号復号化のために、(3)符号長が8ビット以内の符号の場合はそのラン長情報、符号長が8ビットを超える場合は前記マイクロプロセッサが次に実行すべきプログラムアドレスの情報を書き込んだテーブル、(4)符号長が8ビットを超える場合のラン長情報を書き込んだテーブル、および(5)黒ラン用符号の符号長をラン長の小さい順に書き込んだテーブルが記憶され、また、前記マイクロプロセッサは符号長が8ビット以内の符号については前記(1)項のテーブル、若しくは前記(3)項のテーブルを参照することによりラン長を出力し、符号長が8ビ

ットを超える黒ラン用符号については、さらに前記(4)項のテーブルを参照することによりラン長を出力し、白メイクアップ符号以外の符号については前記(2)項のテーブル、若しくは前記(5)項のテーブルを参照することにより符号長を得ることを特徴とする。

〔発明の実施例〕

次に、本発明による実施例のモデファイド・ハフマン符号の復号化方式について図面を参照して説明する。

第1図は本発明による実施例の構成を示すブロック図である。この図において、1は入力されたMH符号を処理が済むまで一時蓄えるための入力用バッファである。2は制御プログラムおよび復号化テーブルと符号長テーブルとが書き込まれている読出専用メモリ（以下ROMという）である。3は記録部などへ出力するまで一時データを蓄えておくための出力用バッファである。4はこのシステムの制御用マイクロプロセッサを示し、上記1、2および3の各構成部分とバス5で結合されてい

る。

まず、ROM 2に書き込まれている復号化テーブルについて、第2図の白ラン用符号復号化テーブルおよび第3図の黒ラン用符号復号化テーブルを参照して説明する。第2図(a)における(i)のターミネイト符号および(ii)のメイクアップ符号は、白ラン用符号の先頭から8ビットのデータに相当するアドレスに順次格納されている。第2図(b)は、白ターミネイト符号のみの符号長がラン長の小さい順に格納されている。第3図(a)における(i)は符号長8ビット以内で終結する場合を示し、(ii)は符号長8ビット以内では終結しない場合を示しており、それぞれ黒ラン用符号の先頭から8ビットのデータに相当するアドレスに順次格納されている。第3図(b)のうち、(i)は図(a)の(ii)の参照により符号長8ビット以内では終結しない場合に、次に参照されるテーブルである。図(a)の(ii)における下位7ビットで与えられるそれぞれの状態で定義された上位3ビットと、図(a)で引用された8ビットのデータに続く5ビットを下位とする8ビットデータに

相当するアドレスに、図(b)における(i)のメイクアップ符号の場合にはラン長の1/64の値が下位5ビットに格納され、(ii)のターミネイト符号の場合にはラン長の値が下位6ビットに格納されている。第3図(c)の場合は、黒ラン用符号の符号長がラン長の小さい順に格納されている。但し、格納されている符号長は符号長が8ビットを超える符号については実際より8少ない値になっている。

次に、上記の復号化テーブルを用いてMH符号の復号化を行う手順につき、次のごとく、項目別に説明する。

- (1) ライン終端符号（EOL）をサーチする。まず、入力用バッファ1の先頭からデータを読出し、EOLパターンをサーチする。EOLパターンは“1”を見つかるまでに11ビット以上の連続した“0”があったかどうかによる。
- (2) ラインの最初は白ラン用符号から始まる。したがって、白符号の復号化処理のために、第1に、白ラン用符号として、処理の済んでいないビットを先頭に8ビット分を入力用バ

ッファ1から引用する。第2に上記8ビットデータに相当するアドレスの内容をテーブル第2図(a)から読み出し、この内容をAとする。第3に、Aの最上位ビットをチェックすることによりターミネイト符号かメイクアップ符号かを判断する。

- (3) メイクアップ符号を処理するには、上記のAを下位8ビットアドレスとしたプログラム領域に書かれた命令を実行する。ここで、第2図(a)における(ii)の状態は上記(2)項第1の事項のデータによって21通り（発生し得ないパターンも1通りとして含む）あり、それぞれの場合のプログラム領域は16ビットアドレスのビットの7番目が“1”である領域から書かれているものとする。
- (4) 上記21通りの内、符号長8ビット以内の符号の場合、即ち復号が終結した符号の場合には、そのラン長を出力用バッファ3へ渡し、その符号長分の次のビットを先頭に8ビット分を入力用バッファ1から引用して、再び白

符号の復号処理へ移る。また、符号長が8ビットを超える符号の場合には、上記(2)項第1の事項により引用したデータに続く次の1ビットをチェックし、そこで決定されるラン長を出力用バッファ3へ渡し、その符号長分の次のビットを先頭に、8ビット分を入力用バッファ1から引用して再び白符号の復号処理へ移る。

- (5) ターミナイト符号を処理するには、上記Aがラン長を表すから、その値を出力用バッファ3へ渡す。また、Aに相当するアドレスで示される上記テーブル第2図(b)の内容を読出し、その内容により示される符号長分の次のビットを先頭に8ビット分を入力用バッファ1から引用して黒符号復号化処理へ移る。
- (6) 次に、黒符号の復号化処理のためには、第1に、前(5)項で引用された8ビットデータに相当するアドレスの内容をテーブル第3図(a)から読出す。そして、この内容をBとする。第2に、このBの最上位ビットをチェックす

ることにより、復号が終結しているか否かをチェックする。

- (7) 復号が終結している場合には、ターミナイト符号の場合に限ってBがラン長を表すから、その値を出力用バッファ3へ渡す。また、Bに相当するアドレスで示される上記テーブル第3図(a)の内容を読出し、その内容により示される符号長分の次のビットを先頭に8ビット分を入力用バッファ1から引用して白符号復号化処理へ移る。
- (8) 復号が終結していない場合には、Bを下位8ビットアドレスとしたプログラム領域に書かれた命令を実行する。ここで、第3図(a)における(1)の状態は、上記(5)項のデータによって8通り(発生し得ないパターンも1通りとして含む)あり、それぞれの場合のプログラム領域は16ビットアドレスのビットの7番目が"1"である領域から書かれているものとする。
- (9) 上記(8)項において分岐1.かそれぞれの状態

で「000」～「111」の8通りを上位3ビットに割当て、(5)項で引用した8ビットデータに続く5ビットデータを下位5ビットに割当て、この8ビットデータに相当するアドレスの内容をテーブル第3図(b)から読み出す。そして、この内容をCとする。

00 上記Cの6ビット目をチェックすることにより、メイクアップ符号かターミナイト符号かを判断する。

01 メイクアップ符号の処理は、Cに相当するアドレスの内容をテーブル第3図(c)から読出し、その内容により示される符号長分の次のビットを先頭に8ビット分を入力用バッファ1から引用する。さらに、Cの下位5ビットにより示される値を64倍し、ラン長として出力用バッファ3へ渡し、再度黒符号の復号化処理へ移る。

02 ターミナイト符号の処理は、Cをラン長として出力用バッファ3へ渡し、Cに相当するアドレスの内容をテーブル第3図(c)から読出

し、その内容により示される符号長分の次のビットを先頭に8ビット分を入力用バッファ1から引用して白符号復号化処理へ移る。

上記のように、白符号復号化処理(2)～(5)項と、黒符号復号化処理(6)～(8)項とをライン終結符号EOLが見つかるまで交互にくり返すことによって、1ラインの復号化処理が行われる。なお、EOLのパターンは上記手順中(3)項、又は(6)項から分岐される1つの状態であるから、EOLであることの判定はそのプログラム領域で(1)項と同様に行うものとする。

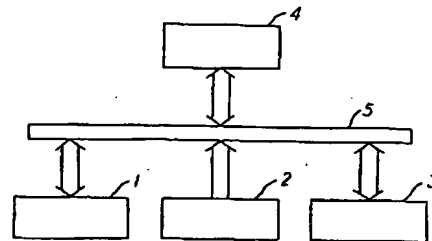
〔発明の効果〕

以上の説明により明らかなように、本発明によれば、発生頻度の高い符号については、復号化テーブルを1回参照するだけで1符号のラン長が得られるなど、迅速にMH符号の復号化を完了することが可能となり、ファクシミリ通信に適用してより速く入力されるMH符号の復号化ができ、性能の向上に対して得られる効果は大きい。

以下余白

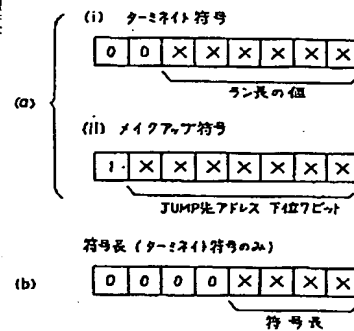
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による実施例の構成を示すブロック図、第2図は、第1図のROMに格納されている白ラン用符号復号化テーブルのフォーマット、第3図は、第1図のROMに格納されている黒ラン用符号復号化テーブルのフォーマットである。図において、1は入力用バッファ、2はROM、3は出力用バッファ、4はマイクロプロセッサである。

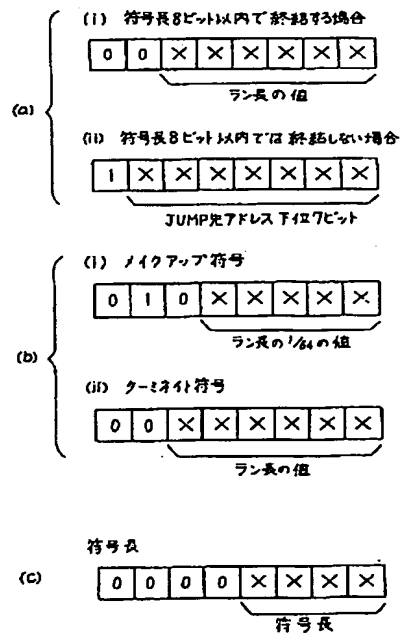


第1図

代理人 (5841) 弁護士 芦田 坦



第2図



第3図